

Kunststof bruggen geschikt voor zwaarste verkeersklasse

Problemen sandwichconstructies overwonnen

Ad Tissink

Rotterdam - Lichte kunststof dekken kunnen volgens het bedrijf FiberCore een oplossing bieden voor de problemen met vermoeide stalen bruggen. Door de wapeningsvezels van de huid naadloos over te laten gaan in die van de kern, is het probleem van onthechting van sandwichconstructies overwonnen.

Onthechting van kern en huid is het grootste probleem bij zwaarbelaste sandwichconstructies. Het is ook de voornaamste angst waarom wegbeheerders aarzelen om sand-

wichconstructies toe te passen. Want er hoeft maar een balk van een vrachtwagen af te vallen of de eerste zwakke plek is een feit. En door duizenden autobanden per dag die er met hoge snelheid overheenrijden verspreidt die plek zich razendsnel.

Het is volgens Jan Peeters van het Rotterdamse bedrijf FiberCore Europe hetzelfde verschijnsel als waarom een brommerhelm na een crash vervangen moet worden, ook al ziet hij er nog zo fraai uit. Want de huid is netjes teruggeveerd, maar de schuimkern daaronder heeft zijn maximale vervorming al gehad en kan niets meer hebben. "Voor constructieve toepassingen

is het dus zaak dat de kern onder geen beding los kan komen van de huid", legt Peeters uit. "Daarom hebben we bij onze nieuwste brug de wapeningsvezels zo gerangschikt dat die van de huid vloeiend overgaan in de verstijvingsschotten van de kern. Er is nergens een potentieel scheidingsvlak waar onthechting kan beginnen."

Drukbank

In de bedrijfshal aan de Rotterdamse Waalhaven laat Peeters zien hoe FiberCore dat heeft opgelost. Met de nodige terughoudendheid, want de octrooien zijn nog niet allemaal rond. In de drukbank voert hij de druk op een proefstuk uit tot 4000

kN/m². Dat is ruim vier keer zoveel als de eis voor een 60 tons verkeersbrug. Het proefstuk geeft geen krimp.

Peeters: "We zijn er klaar voor. Het materiaal en de productiemethode zijn rijp voor grootschalige toepassing. De stichtingsprijs is lager dan die van een betonnen brug en de geringe meerkosten ten opzichte van een stalen brug zijn na de eerste onderhoudsbeurt terugverdiend."

De oprichters van FiberCore waren betrokken bij acht van de elf kunststof bruggen die tot nu toe zijn gerealiseerd in Nederland. Aanvankelijk vooral fiets- en voetgangersbruggen, daarna kon er licht verkeer overheen en nu zijn ze rijp voor het grote werk: de zwaarste verkeersklasse.

> PAGINA 12: COMPOSITIE IS OPLOSSING VOOR VERMOEIDE STALEN BRUGGEN



Niemand die het ziet maar ook deze verkeersbrug in Oostzaan heeft een dek van composiet.



De koolstof fiets-voetgangersbrug in Dronten is nog altijd wereldrecordhouder.



De lichte koolstofbrug ging eerst op tournee naar een composietenbeurs in Parijs.

Composiet is oplossing voor vermoeide stalen bruggen

Serius constructiemateriaal naast staal en beton

VERVOLG VAN PAGINA 1

Van onze redactie techniek

Rotterdam - Door ingenieus de wapeningsvezels te vervlechten, is FiberCore het probleem van onthechting van sandwichconstructies de baas. Het Rotterdamse bedrijf hoopt binnenkort de eerste kunststof brug voor de zwaarste verkeersklasse neer te leggen. Tegen een flink lagere prijs dan een vergelijkbare betonconstructie.

Het gaat hard de laatste tijd met kunststof bruggen. Simon de Jong en Jan Peeters van FiberCore Europe zien de houding van opdrachtgevers kantelen. Medewerkers van FiberCore waren betrokken bij medewerkers bij acht van de elf kunststof bruggen die er op dit moment in Nederland liggen. Dat zijn vooral fiets- en voetgangersbruggen en daar is ruim tien jaar over gedaan. Maar het zou ze niks verbazen als eind dit jaar de teller al bijna op veertig bruggen staat, waaronder een flink aantal voor verkeer tot 60 ton. De gemeente Rotterdam heeft net vier bruggen besteld en dat trekt ook andere gemeenten over de streep. Er lopen enkele aanbestedingen waarbij ook expliciet wordt gevraagd om kunststof alternatieven. De koudwatervrees voor dat in de bouw nog zo onbekende materiaal lijkt voorbij. Naast beton en staal bewijst composiet zich steeds meer als serieuze constructiemateriaal. Dit is het moment voor Rijkswaterstaat om een grootschalige praktijkproef te beginnen. FiberCore heeft de productie inmiddels ook zo gestroomlijnd dat het

bedrijf de toenemende vraag het hoofd kan bieden. Het bedrijf is in staat in twee weken tijd een brug met een overspanning tot 32 meter te bouwen. Er is een flexibele mal ontwikkeld waarvan lengte, breedte, hoogte en bolling gemakkelijk kan worden aangepast. Peeters wil er nog niet te veel over kwijt, want de octrooiaanvraag loopt nog. Net als voor de manier van het plaatsen van de vezels en voor nog een paar slimmigheidjes. Na het instellen van de mal hoeven volgens Peeters alleen de vezels op de juiste manier erin te worden gelegd voordat hij insecteren kan beginnen.

Werden de eerste bruggen nog in twee stappen geïnjecteerd, met de nieuwe generatie gaat dat in één keer. De kern bestaat nog altijd uit InfraCore, langsschotten met dwars daarop een soort golfplaat, zodat stijfheid in alle richtingen is gegarandeerd. Als eenmaal alle octrooien op zak zijn, moet dit de standaard worden om zwaarbelaste constructies in gegarandeerde composiet uit te voeren. Andere bedrijven kunnen dan in licentie gaan produceren, zodat concurrentie is gewaarborgd, zoals aanbestedende diensten eisen. 'InfraCore Inside' moet de norm worden die in bestekken komt te staan.

Complexer

Angst dat de hars bij het injecteren niet alle plekken bereikt is er inmiddels niet meer. Ook niet nu het patroon van de wapening complexer is geworden, doordat de vezels van de huid naadloos overlopen in die van de kern van de sandwichconstructie. Bij het maken van een fiets-voetgangersbrug voor Dronten twee jaar terug - met 24 meter nog altijd wereldrecordhouder in koolstof overspanningen - lag er voor een paar ton aan ve-



In de drukbank weerstaat het nieuwste profiel moeiteloos een druk van 4000 kN/m², vier keer zo veel als de belasting door 60 tons verkeer.

zels in de mal. Als er op dat moment iets was misgegaan met injecteren, was het piepjonge bedrijf direct failliet gegaan. Maar het ging goed en de rest van het verhaal is geschiedenis. De brug werd op een dieplader naar Parijs gebracht en tentoongesteld op de composietbeurs JEC, voordat hij op zijn plek werd gelegd. "Via Parijs naar Dronten", zegt Simon de Jong droogjes, terwijl hij met een beamer foto's op de muur projecteert van de brug die een kasteel in Noord-Frankrijk passeert. "Je zou het met een stalen of betonnen constructie niet zo snel doen. Maar met deze brug met een gewicht van iets meer dan 12 ton was het niet zo'n ingrijpende operatie. Aanvankelijk waren we van plan hem in het water te leggen, er een buitenboordmotor op te plaat-

sen en hem dan naar Dronten te varen. Ook spectaculair, maar dit was nog veel leuker." Bij een kleinere brug in de Krimperwaard is het scenario met de buitenboordmotor later alsnog van stal gehaald. Daar bleek het niet alleen een leuke stunt, maar ook een praktische oplossing. Want in het drassige polderland was het lastig manoeuvreren met zwaar materieel. Omdat de brug blijft drijven, was dat gelukkig ook helemaal niet nodig. Met een lichte kraan kon hij zo uit het water worden opgepakt en tussen de landhoofden gelegd. De grote bonus waar De Jong en Peeters nu op hopen, is dat ze de kans krijgen hun product toe te passen op een van de tien stalen bruggen met vermoeiingsverschijnselen waar Rijkswaterstaat

mee worstelt. Het zwaarste type profiel met de slim vervlochten vezels kan in de drukbank probleemloos het viervoudige aan van de belasting die een 60 tons brug in de praktijk voor zijn kiezen krijgt. Binnenkort gaat FiberCore in samenwerking met de TU Delft op zoek naar de bezwijkgrens. Groot voordeel van composiet, Peeters noemt het nog maar eens, is dat het materiaal ongevoelig is voor aantasting door water, uv-straling, chemicaliën of organismen en dus geen onderhoud vergt. Bovendien heeft InfraCore geen

last van vermoeiing. En door het lichte gewicht kan een compleet brugdek gemakkelijk in één nacht worden overlaagd. Door te spelen met de typen vezels en de configuratie kan zo'n kunststof dek ook in elke denkbare bouwhoogte worden geleverd, zodat er in de toeriten van de bruggen niets hoeft te worden veranderd. De stichtingsprijs is concurrerend met staal en beton. Het verwijderen van het asfalt en het prepareren van het stalen dek zullen de meeste tijd vergen. Maar dat geldt bij alle andere herstellmethoden ook. Er hoeft

geen asfaltpakket bovenop om de krachten te spreiden, want de InfraCore-platen zijn, anders dan bijvoorbeeld kunststof pultrusieprofielen, uit zichzelf in alle richtingen sterk. Binnenkort start Rijkswaterstaat een ideeënprijsvraag met een flinke prijzenpot. FiberCore hoopt dat het zich daar in de kijker kan spelen naast alle oplossingen in hogesterktebeton die ongetwijfeld naar voren worden geschoven. Peeters: "Want zwaarbelaste composietbruggen kunnen echt. En dit is het moment om dat aan te tonen."

Alle vezels benut

Nu de productie rijp is voor grootschalige toepassing in de gww-sector tegen concurrerende prijzen, pakt FiberCore de handschoen op waar veel andere kunststofbedrijven juist begonnen: het tot op de laatste vezel uitnutten van vezelversterkte kunststoffen. Dat is immers de grote belofte van composietmateriaal en de reden waarom het met zoveel succes wordt toegepast in de lucht- en ruimtevaart. FiberCore Europe heeft zich daar tot nu toe bewust niet mee ingelaten, omdat het de grootschalige toepassing in de gww-sector juist in de weg staat. Maar nu het de rekenregels en een systematiek voor snelle grootschalige productie heeft ontwikkeld, wil het bedrijf bewust een stap verder gaan. Samen met architect Joris Smits van Royal Haskoning ontwikkelde FiberCore een brug waarin alle voordelen en mogelijkheden van composiet en het productieproces tot de laatste vezel worden benut. Door de zijkanalen te laten oprullen en het dek vloeiend over te laten gaan in de leuning is stijfheid gewaarborgd en kan met een construc-

tiehoogte van amper 15 centimeter een overspanning tot wel 25 meter worden gerealiseerd. Het ontwerp van de voetgangersbrug is twee weken terug gepresenteerd op een grote duurzaamheidsbeurs in Abu Dhabi waar ook

kroonprins Willem-Alexander acte de présence gaf. De Arabische stadstaat wil een mondiale proeftuin worden voor duurzame technieken en zet daarbij ook hoog in op de toepassing van composiet als constructiemateriaal.



De presentatie in Abu Dhabi toonde alle voordelen van composiet.